

51

Int. Cl.:

B 22 c, 9/12

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 31 b1, 9/12

10

11

21

22

43

44

Auslegeschrift 2 044 552

Aktenzeichen: P 20 44 552.7-24

Anmeldetag: 9. September 1970

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 25. Mai 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zum getriggerten Härten von Gießereiformteilen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Lottermoser, Manfred, Dipl.-Phys., 3201 Bienenrode

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

—

2 044 552

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Härten von aus härtbaren Formmassen geformten Formteilen mittels Härtemitteln, dadurch gekennzeichnet, daß Härtemittel enthaltendes Material in Mikrokapseln eingeschlossen und dann der Formmasse beigemischt wird und die Kapselwandungen während des Beaufschlagens der Formwerkzeuge mit Formmasse bzw. während oder nach der Formung des Formteils zerstört werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Härtemittel enthaltende Flüssigkeit (A) in einer zu Grenzflächenpolyreaktionen mit der Flüssigkeit (A) befähigten Flüssigkeit (B) dispergiert wird, wobei die Härtemittel enthaltende Flüssigkeit (A) in durch Grenzflächenpolyreaktion entstehende Mikrokapseln eingeschlossen wird, die der Formmasse beigemischt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselwandungen durch Ultraschall zerstört werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselwandungen durch ein elektrisches Wechselfeld zerstört werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselwandungen durch Druck zerstört werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselwandungen durch Reibung zerstört werden.

Ein großer Anteil der in Gießereien verwendeten Formen und Kerne, im folgenden Formteile genannt, besteht aus Sand, dessen Körnchen durch hochmolekulare Substanzen gebunden sind. Derartige Formteile, mit deren Herstellung sich die Erfindung befaßt, werden nach bekannten Verfahren folgendermaßen hergestellt.

Es wird aus Sand und Bindemittel eine Formmasse angemischt. Aus der Formmasse werden Formteile geformt, indem man Formwerkzeuge mit Formmasse beaufschlagt, d. h., indem man Formmasse in bzw. auf Formwerkzeuge ein- bzw. aufbringt.

Formwerkzeuge, in die die Formmasse eingebracht wird, sind z. B. Kernkästen und Modelle mit den Modellkonturen in etwa konstantem Abstand folgenden Konturenplatten, wie sie für das Fertigen von Maskenformen mit festgelegter Wandstärke benutzt werden. Formwerkzeuge, auf die die Formmasse aufgebracht wird, sind z. B. Modelle ohne Konturenplatten.

Die erhaltenen Formteile weisen noch keine ausreichende Festigkeit auf, sie sind höchstens grünstandfest. Erst durch Ablaufenlassen von chemischen Reaktionen entstehen aus dem Bindemittel, gegebenenfalls unter Mitreagieren weiterer Stoffe, die die Sandkörner bindenden hochmolekularen Substanzen, wobei die Formteile ausreichend fest werden. Dieser Prozeß wird »Härten der Formteile« genannt. Die ablaufenden chemischen Reaktionen gehören beispielsweise zu einem oder mehreren der Reaktionstypen Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Sol-Gel-Übergang, Gel-Syneräse.

Das Härten der Formteile wird nach bekannten Verfahren durch Zuführen von hier als »Härtemittel« bezeichneten Stoffen eingeleitet oder bzw. und beschleunigt. Unter Härtemitteln werden hier und im folgenden Stoffe verstanden, deren Kontakt mit der Formmasse das Härten des Formteils einleitet oder bzw. und beschleunigt. Für diese Definition des Begriffs »Härtemittel« ist es nicht wesentlich, ob das Härtemittel mit Bestandteilen des Bindemittels chemisch reagiert oder ob es chemische Reaktionen von Bestandteilen des Bindemittels katalysiert oder ob es beide Funktionen ausübt. Ein Beispiel für ein Härtemittel, das mit Bestandteilen des Bindemittels chemisch reagiert, ist das im bekannten Kohlensäureerstarungsverfahren verwendete Kohlendioxyd. Dieses reagiert mit dem im Bindemittel Wasserglas enthaltenden Alkalisilikat unter Abscheidung von Kieselsäure und leitet damit das Härten des Formteils ein. Im weiteren Verlauf des Härtens entstehen aus der abgeschiedenen Kieselsäure die die Sandkörner bindenden hochmolekularen Substanzen, wobei die erwähnten kolloidchemischen Reaktionstypen Sol-Gel-Übergang und Gel-Syneräse eine Rolle spielen. Ein Beispiel für ein Härtemittel, das chemische Reaktionen des Bindemittels katalysiert, ist das im bekannten Cold-Box-Verfahren verwendete Triäthylamin. Ein Beispiel für ein Härtemittel, das mit dem Bindemittel sowohl chemisch reagiert als auch dessen Reaktionen katalysiert, ist das im bekannten Maskenformverfahren nach Croning verwendete Hexamethylenetetramin. Dieses reagiert sowohl in das aus dem Bindemittel Phenol-Formaldehyd-Novolak entstehende hochmolekulare Produkt chemisch eingebaut als auch durch abgespaltenes Ammoniak katalytisch wirksam.

Nach bekannten Verfahren wird das Härten von Formteilen mittels Härtemitteln eingeleitet oder bzw. und beschleunigt, indem die Härtemittel entweder der Formmasse beigemischt oder in Gasform durch die noch nicht gehärteten Formteile hindurchgeleitet werden.

Das Beimischen von Härtemitteln zu den Formmassen begrenzt deren Verarbeitbarkeit zeitlich. Angemischte Formmassen müssen daher oftmals teilweise weggeworfen werden, weil sie, bevor sie vollständig zu Formteilen verarbeitet werden konnten, infolge der Wirkung des Härtemittels fest geworden sind.

Das Durchleiten gasförmiger oder in die Gasform überführter Härtemittel durch die noch nicht gehärteten Formteile erfordert einen relativ großen maschinellen Aufwand und birgt außerdem das Risiko einer Überdosierung des Härtemittels und damit materieller Verluste in sich.

Die Erfindung beseitigt diese Nachteile durch ein Verfahren zum Härten von aus härtbaren Formmassen geformten Formteilen mittels Härtemitteln, dadurch gekennzeichnet, daß in Mikrokapseln eingeschlossenes Härtemittel der Formmasse beigemischt wird und die Kapselwandungen während des Beaufschlagens der Formwerkzeuge mit Formmasse bzw. während oder nach der Formung des Formteils zerstört werden. In Mikrokapseln eingeschlossene Substanzen sind an sich bekannt. Die hier verwendeten Mikrokapseln sind zweckmäßigerweise nicht größer als die Sandkörner der Formmasse. Die Kapselwandungen können durch eine oder mehrere folgender Maßnahmen zerstört werden. Man läßt Ultraschall auf die Formmasse bzw. das geformte Formteil einwirken, indem man an das Formwerkzeug oder bzw. und an die Beaufschlag-

vorrichtung (Blaskopf oder Schießkopf) einen oder mehrere Ultraschallköpfe anlegt und den Ultraschall einschaltet, sobald die Kapselwandungen zerstört werden sollen. Man beaufschlagt das Formwerkzeug mit Formmasse unter Druckanwendung, wie es beim Blasen, Schießen, Pressen ohnehin der Fall ist, und wählt den Druck ausreichend groß, so daß die Kapselwandungen zerstört werden. Man wählt einen Kapselinhalt, dessen Dielektrizitätskonstante in ausreichendem Verhältnis zur mittleren Dielektrizitätskonstante der Formmasse steht, und heizt den Kapselinhalt dielektrisch durch Anlegen eines elektrischen Wechselfeldes auf und sprengt die Kapselwandungen mittels der Wärmeausdehnung des Kapselinhaltes. Man wählt für die Kapselwandungen dielektrisch aufheizbares Material und schmilzt die Kapselwandungen dielektrisch. Man leitet Substanzen durch das Formteil, die die Kapselwandungen durch Wärme oder Auflösen zerstören. Beispielsweise können die Kapselwandungen eine niedrigschmelzende wachsartige Substanz sein, die durch Durchleiten von Warmluft durch das Formteil geschmolzen wird. Beispielsweise können die Kapselwandungen aus Polystyrol bestehen, das durch Durchleiten von Methylenchlorid erweicht oder aufgelöst wird.

Alle genannten Maßnahmen können auch an einer vordosierten Portion Formmasse ausgeübt werden, unmittelbar bevor das Formwerkzeug mit dieser Portion beaufschlagt wird. Beispielsweise wird die Portion aus dem Formmasse-Vorratsbunker in eine der Beaufschlagvorrichtung vorgeschaltete Kammer hineindosiert und in dieser mit einer der genannten Maßnahmen, wie Ultraschall, Druck, Wärme, Lösen des Kapselwandmaterials, elektrisches Wechselfeld, behandelt. Auch Stoß oder Reibung können in der Kammer zum Zerstören der Kapselwandungen angewendet werden.

Läßt man die Mikrokapseln enthaltende Formmasse mit erhöhter Geschwindigkeit durch ein Rohr, eine Düse oder ähnliche Vorrichtung strömen, so kann die dabei auftretende Reibung zum Zerstören der Kapselwandungen ausgenutzt werden.

Das in Mikrokapseln eingeschlossene Härtemittel ist vorzugsweise flüssig. Beim Zerstören der Kapselwandungen gelangt es mit der Formmasse in Kontakt, und das Härten wird eingeleitet oder bzw. und beschleunigt. Flüssiges Härtemittel kann auch von saugfähigem festem pulverförmigem oder körnigem Material aufgenommen werden, so daß mit Härtemittel getränkte Körnchen entstehen, die dann eingekapselt werden. Beispielsweise wird Kieselgur mit flüssigem säurehaltigem Härtemittel getränkt. Diese Masse wird durch ein Sieb getrieben. Dabei entstehen Körnchen von der annähernden Größe der Siebmaschen. Diese Körnchen werden in einer aus der Dragier-technik bekannten Weise mit wachsähnlichem Material überzogen, so daß sich jedes einzelne Körnchen in einer Kapsel aus dem wachsähnlichem Material befindet. Wird zur Zerstörung der Kapselwandungen Warmluft angewendet, dann erweicht das wachsähnliche Material und die Warmluftströmung sorgt gleichzeitig für eine Verteilung des flüssigen säurehaltigen Härtemittels in der Formmasse.

Nach einer bevorzugten Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Härtemittel

in Kapseln eingeschlossen, indem es einer Flüssigkeit A zugesetzt wird, deren Zusammenbringen mit einer mit A nicht mischbaren Flüssigkeit B zu einer chemischen Reaktion an den Grenzflächen zwischen A und B führt, bei der ein polymerer Stoff entsteht. Die Härtemittel enthaltende Flüssigkeit A wird in der Flüssigkeit B dispergiert. Dabei bilden sich um die Teilchen der dispersen Phase Häute aus dem polymeren Stoff. Diese mit Häuten überzogenen Teilchen werden filtrativ abgetrennt, der Formmasse beige-mischt, und die Häute werden während des Beaufschlagens der Formwerkzeuge mit Formmasse bzw. während oder nach der Formung des Formteils zerstört.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie auf die Beispiele zu beschränken.

Beispiel 1

Einer Lösung von 22 g Hexamethylendiamin in 230 ml Wasser (A) wurden 5 g Trimethylamin (Härtemittel) zugesetzt. Diese Lösung wurde durch eine Glasfritte in eine Lösung von 16 ml Sebacinsäuredichlorid in 500 ml Tetrachlorkohlenstoff (B) gedrückt, während B gerührt wurde. Es entstanden winzige, mit Polyamidhäuten überzogene Kügelchen, deren Inneres das Härtemittel Trimethylamin enthielt. Diese Kügelchen wurden abfiltriert und getrocknet. Dann wurden 100 Gewichtsteile Sand mit 1,4 Gewichtsteilen einer 40%igen Lösung eines handelsüblichen Methylolgruppen aufweisenden Phenol-Formaldehyd-Kondensationsproduktes mit Novolakeigenschaften in Cyclohexanon und 0,9 Gewichtsteilen Diisocyanato-diphenylmethan vermischt. Dieser Mischung wurden 2 Gewichtsteile der polyamidumhäuteten Kügelchen beigemischt. Diese Formmasse wurde in einen mit einem Ultraschallkopf versehenen Kernkasten geschossen. Der Ultraschall wurde für 1 Sekunde eingeschaltet. 45 Sekunden später konnte der fest gewordene Kern aus dem Kernkasten entnommen werden.

Beispiel 2

Die Formmasse des Beispiels 1 wurde in einen quaderförmigen Kernkasten, der aus Gießharz hergestellt war, eingebracht. Zwei gegenüberliegende Flächen des Kernkastens waren metallisiert und mit den Elektroden eines Hochfrequenzgenerators verbunden. Das Hochfrequenzfeld wurde 30 Sekunden angelegt. 20 Sekunden später konnte der fest gewordene Kern aus dem Kernkasten entnommen werden.

Beispiel 3

Einer Lösung von 20 ml Sebacinsäuredichlorid in 500 ml Tetrachlorkohlenstoff (A) wurden 8 ml rauchende Salzsäure (Härtemittel) zugesetzt. Diese Lösung wurde durch eine Glasfritte in eine Lösung von 22 g Hexamethylendiamin in 250 ml Wasser (B) gedrückt, während B gerührt wurde. Es entstanden polyamidüberzogene Kügelchen, deren Inneres das Härtemittel Salzsäure enthielten. Diese Kügelchen wurden abfiltriert und getrocknet. Dann wurden 100 Gewichtsteile Sand mit 1,5 Gewichtsteilen Furfurylalkohol und 1,2 Gewichtsteilen Harnstoffharz (Feststoffgehalt etwa 70%) vermischt. Diese Formmasse wurde wie im Beispiel 1 zu Kernen verarbeitet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)